Atty. Dkt. No. 043034-0171 #4

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Shinjiro YOSHIMURA

Title: RATE ADJUSTMENT TECHNIQUE IN A CDMA RECEIVER

Appl. No.: 09/866,556

Filing Date: 05/25/2001

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPAN Patent Application No. 2000-155335 filed 05/25/2000.

Respectfully submitted,

Date July 20, 2001

By Thomas D. Bloodgood Reg. No. 43,438

David A. Blumenthal
Attorney for Applicant
Registration No. 26,257

FOLEY & LARDNER
Washington Harbour
3000 K Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20007-5109
Telephone: (202) 672-5407
Facsimile: (202) 672-5399

FD5-545

US

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

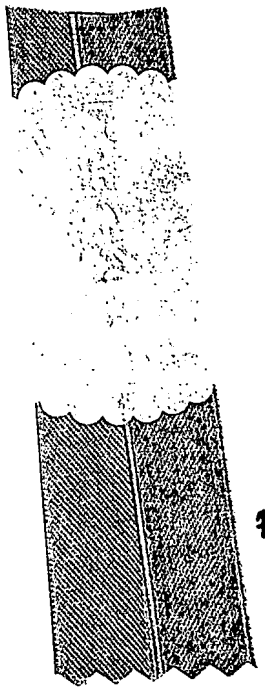
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: ２０００年 ５月２５日

出 願 番 号
Application Number: 特願２０００－１５５３３５

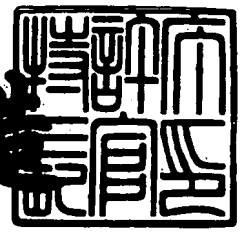
出 願 人
Applicant (s): 日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



２００１年 ３月２３日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office 及 川 耕 造



出証番号 出証特２００１－３０２２０００

【書類名】　特許願
【整理番号】　53310431
【提出日】　平成12年 5月25日
【あて先】　特許庁長官　殿
【国際特許分類】　H04B 7/216
H04J 13/02
【発明者】
【住所又は居所】　東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内
【氏名】　吉村　真治郎
【特許出願人】
【識別番号】　000004237
【氏名又は名称】　日本電気株式会社
【代理人】
【識別番号】　100088328
【弁理士】
【氏名又は名称】　金田　暢之
【電話番号】　03-3585-1882
【選任した代理人】
【識別番号】　100106297
【弁理士】
【氏名又は名称】　伊藤　克博
【選任した代理人】
【識別番号】　100106138
【弁理士】
【氏名又は名称】　石橋　政幸
【手数料の表示】
【予納台帳番号】　089681
【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【包括委任状番号】　9710078

【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　ＣＤＭＡ受信装置およびレート整合処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項１】　受信信号を復調することにより得られた受信ベースバンド信号に含まれる可変レートのチャネルの復号を行うＣＤＭＡ受信装置であって、

前記受信ベースバンド信号から有効パスの受信タイミングを検出するサーチ部と、

チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートに対応した逆拡散符号を用いて、前記サーチ部により検出された受信タイミングにより前記受信ベースバンド信号の逆拡散処理を行い、シンボルレート判定用データ、送信データを含む相関値データ及び受信ＳＩＲを出力するフィンガ部と、

前記フィンガ部から入力されたシンボルレート判定用データを復号することにより、実際の受信フレームのシンボルレートを判定するレート判定部と、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートと、前記レート判定部において判定された受信フレームのシンボルレートとを比較するレート比較部と、前記フィンガ部から入力された受信ＳＩＲと、予め定められた基準ＳＩＲとの比較を行うＳＩＲ比較部と、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートと等しい場合には、相関値加算処理が不要である旨の加算制御情報を出力し、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートより大きく、前記ＳＩＲ比較部において前記受信ＳＩＲが前記基準ＳＩＲ以下であると判定された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する全ての相関値を加算する旨の加算制御情報を出力し、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートより大きく、前記ＳＩＲ比較部において前記受信ＳＩＲが前記基準ＳＩＲより大きいと判定された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する相関値のうちから加算処理を行う相関値を選択し、選択された相関値に対してのみ加算処理を行う旨の加算制御情報を出力する有効相関値判定部と、前記有効相関値判定部から出力された加算制御情報に基づいて、相関値加

算処理を行うか否かおよび加算処理を行うシンボルを選択し、相関値加算処理を行う場合には選択されたシンボルの相関値に対してのみ相関値加算処理を行う相関値加算処理部と、前記相関値加算処理部からの相関値データに対して復号処理を行う復号処理部とから構成されているデコード部と、

を備えているＣＤＭＡ受信装置。

【請求項２】　受信信号を復調することにより得られた受信ベースバンド信号に含まれる可変レートのチャネルの復号を行うＣＤＭＡ受信装置であって、

前記受信ベースバンド信号から有効パスの受信タイミングを検出するサーチ部と、

チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートに対応した逆拡散符号を用いて、前記サーチ部により検出された受信タイミングにより前記受信ベースバンド信号の逆拡散処理を行い、シンボルレート判定用データ、送信データを含む相関値データを出力するフィンガ部と、

前記フィンガ部から入力されたシンボルレート判定用データを復号することにより、実際の受信フレームのシンボルレートを判定するレート判定部と、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートと、前記レート判定部において判定された受信フレームのシンボルレートとを比較するレート比較部と、算出された推定ＢＥＲと予め設定された基準ＢＥＲとを比較するＢＥＲ比較部と、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートと等しい場合には、相関値加算処理が不要である旨の加算制御情報を出力し、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートより大きく、前記ＢＥＲ比較部において前記推定ＢＥＲが前記基準ＢＥＲ以上であると判定された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する全ての相関値を加算する旨の加算制御情報を出力し、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートより大きく、前記ＢＥＲ比較部において前記推定ＢＥＲが前記基準ＢＥＲより小さいと判定された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する相関値のうちから加算処理を行う相関値を選択し、選択された相関値に対してのみ加算

処理を行う旨の加算制御情報を出力する有効相関値判定部と、前記有効相関値判定部から出力された加算制御情報に基づいて、相関値加算処理を行うか否かおよび加算処理を行うシンボルを選択し、相関値加算処理を行う場合には選択されたシンボルの相関値に対してのみ相関値加算処理を行う相関値加算処理部と、前記相関値加算処理部からの相関値データに対して復号処理を行うとともに該相関値データに対して誤り訂正復号処理を行い、得られた復号後のデータを再符号化し、再符号化されたデータと前記相関値加算処理部からの相関値データとを比較することにより前記推定ＢＥＲを算出する復号処理部とから構成されているデコード部と、

を備えているＣＤＭＡ受信装置。

【請求項３】　受信信号を復調することにより得られた受信ベースバンド信号に含まれる可変レートのチャネルの復号を行う際に、逆拡散処理を行う際のシンボルレートと実際のシンボルレートが異なる場合、逆拡散処理された後のデータのシンボルレートを実際のシンボルレートに整合するためのレート整合処理方法であって、

チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートと、前記レート判定部において判定された受信フレームのシンボルレートとを比較し、

チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートと等しい場合には、相関値加算処理を行わずに相関値データの復号処理を行い、

チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートより大きい場合には、受信ＳＩＲと、予め定められた基準ＳＩＲとの比較を行い、

前記受信ＳＩＲが前記基準ＳＩＲ以下であると判定された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する全ての相関値を加算する相関値加算処理を行った後に相関値データの復号処理を行い、

前記受信ＳＩＲが前記基準ＳＩＲより大きいと判定された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する相関値のうちから加算処理を行う相関値を選択し、選択された相関値に対してのみ相関値加算処理を行った後に相関値データの

復号処理を行うレート整合処理方法。

【請求項４】　受信信号を復調することにより得られた受信ベースバンド信号に含まれる可変レートのチャネルの復号を行う際に、逆拡散処理を行う際のシンボルレートと実際のシンボルレートが異なる場合、逆拡散処理された後のデータのシンボルレートを実際のシンボルレートに整合するためのレート整合処理方法であって、

チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートと、前記レート判定部において判定された受信フレームのシンボルレートとを比較し、

チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートと等しい場合には、相関値加算処理を行わずに相関値データの復号処理を行い、

チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートより大きい場合には、推定ＢＥＲと予め定められた基準ＢＥＲとの比較を行い、

前記推定ＢＥＲが前記基準ＢＥＲ以上であると判定された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する全ての相関値を加算する相関値加算処理を行った後に相関値データの復号処理を行い、

前記推定ＢＥＲが前記基準ＢＥＲより小さいと判定された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する相関値のうちから加算処理を行う相関値を選択し、選択された相関値に対してのみ相関値加算処理を行った後に相関値データの復号処理を行うレート整合処理方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ＣＤＭＡ（符号分割多元接続：Ｃｏｄｅ　Ｄｉｖｉｓｉｏｎ　Ｍｕｌｔｉｐｌｅ　Ａｃｃｅｓｓ）通信システムにおける受信機であるＣＤＭＡ受信装置に関し、特に、可変レートのチャネルを復号する際に、逆拡散処理を行う際のシンボルレートと実際のシンボルレートが異なる場合に、逆拡散処理された後のデータのシンボルレートを実際のシンボルレートに整合するためのレート整合

処理を行うＣＤＭＡ受信装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

ＣＤＭＡ通信システムでは可変レート伝送が行われている。この可変レート伝送では、送信側は予め設定された複数のシンボルレートのうちから１つのシンボルレートを選択し、そのシンボルレートにより送信データを受信側に送信する。

【０００３】

このような可変レート伝送が行われているＣＤＭＡ通信システムでは、現在送信されているデータがどのシンボルレートであるかの情報がレート判定用データとして固定レートで送信されている。しかし、受信側ではこのレート判定用データを復号しなければ現在送信されているデータがどのシンボルレートであるかの情報を得ることができないため、逆拡散処理のみを行っているフィンガ部では受信フレームのシンボルレートを知ることができない。そのため、ＣＤＭＡ受信機では、フィンガ部において取り得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートで逆拡散処理を行った後に、デコード部においてレート判定用データの復号を行っている。そして、レート判定用データにより示される実際のシンボルレートが、逆拡散処理を行ったシンボルレートよりも低い場合、デコード部では逆拡散処理された後のデータのシンボルレートを実際のシンボルレートに整合するためのレート整合処理を行なわなければならない。

【０００４】

デコード部では、フィンガ部から受け取る相関値データを数シンボル分加算することによりシンボルレートの整合処理を行っている。このように、フィンガ部２からの相関値を数シンボル分加算することによりレートの整合をとることができるのは、ＯＶＳＦ(Orthogonal Variable Spreading Factor)のように、ＳＦの値が大きい符号のパターンがＳＦの値が小さい符号のパターンの繰り返しにより構成されている符号系列を選択して拡散コードとして使用しているからである。

【０００５】

このような可変レートにより送信されてきたデータを受信して復号するための、従来のＣＤＭＡ受信装置を図５に示す。従来のＣＤＭＡ受信装置は、図５に示

されるように、サーチ部１と、フィンガ部２と、デコード部５４とを備えている。

【０００６】

サーチ部１は、ＣＤＭＡ受信機により受信された信号を復調することにより得られた受信ベース信号を入力し、入力されたその受信ベースバンド信号から有効パスの受信タイミングを検出してフィンガ部２に通知する。

【０００７】

フィンガ部２は、入力された受信ベースバンド信号に対して、上位レイヤから通知されるレート情報３(すなわち拡散率)に基づいて決定される逆拡散符号を用い、サーチ部１より通知された受信タイミングで逆拡散(相関値算出)処理を行う。可変レートに対応するチャネルの場合、このとき上位レイヤからフィンガ部２に通知されるレート情報３は、チャネルのとり得るシンボルレートのうち最大のシンボルレートである。

【０００８】

フィンガ部２は、続いて検波処理、レイク（ＲＡＫＥ）合成処理を行い、これらの処理後の相関値データをデコード部４に出力する。ここで、フィンガ部２からデコード部５４に対して出力される相関値データには、シンボルレート判定用データ５と送信データ６が含まれている。

【０００９】

また、デコード部５４は、レート判定部８と、レート比較部１０と、相関値加算処理部５７と、復号処理部１９とから構成されている。

【００１０】

レート判定部８は、フィンガ部２から入力されたシンボルレート判定用データ５を復号することにより、実際の受信フレームのシンボルレート９を判定してレート比較部１０に出力する。

【００１１】

レート比較部１０は、上位レイヤからのレート情報３と、レート判定部８において判定された受信フレームのシンボルレート９とを比較し、その比較結果をレート比較結果１１として相関値加算処理部５７に出力する。

【００１２】

相関値加算処理部５７は、レート比較結果１１に基づいて相関値加算処理を行うか否かの決定を行う。具体的には、相関値加算処理部５７は、レート情報３により示されるシンボルレートがレート判定結果９により示されるシンボルレートより大きい場合には受信データ６に対して相関値加算処理を行い、相関値加算処理後の相関値を相関値で１８として復号処理部１９へ出力する。また相関値加算処理部５７は、レート情報３により示されるシンボルレートがレート判定結果９により示されるシンボルレートと等しい場合には、相関値加算処理を行わずに受信データ６をそのまま相関値データ１８として復号処理部１９へ出力する。

【００１３】

ここで、レート情報３により示されるシンボルレートは可変レートの最大シンボルレートとなっているため、レート判定結果９により示されるシンボルレートがレート情報３により示されるシンボルレートより大きくなることはあり得ない。

【００１４】

ここで、相関値加算処理部５７により行われる相関値加算処理を図６を参照して説明する。例えば、フィンガ部２においてはＳＦ(Spreading Factor：拡散率)＝４、デコード部４においてはＳＦ＝１６である場合、すなわち、上位レイヤからフィンガ部２とデコード部４にレート情報３を介して通知されるシンボルレートが、実際のシンボルレート９の４倍である場合を具体例に用いて説明する。

【００１５】

この場合には、相関値加算処理部５７では、フィンガ部２からの送信データ６の４シンボル分を加算されて１シンボル分のデータとする処理が行われ、相関値データ１８として復号処理部１９に出力される。なお、相関値加算処理部５７では、相関値加算処理を行う際に、ただ単純に相関値を４シンボル分加算すると、加算後の値が相関値を表現することができる上限値を越えてしまう場合が発生する可能性があるため、４シンボル分加算した値に、加算後の値の最大値が上限値となるように正規化が行われる。

【００１６】

復号処理部１９では、相関値加算処理部５７から入力された相関値データ１８に対してフレーム形成、誤り訂正復号、ＣＲＣチェック等の処理を実行する。

【００１７】

次に、この従来のＣＤＭＡ受信装置の動作を説明する。先ず、受信ベースバンド信号は、サーチ部１とフィンガ部２に対してそれぞれ入力される。サーチ部１では、入力された受信ベースバンド信号から有効パスの受信タイミングが検出され、フィンガ部２へ通知される。フィンガ部２では入力された受信ベースバンド信号に対して、上位レイヤから通知されるレート情報３(すなわち拡散率)から決定される逆拡散符号を用いて、サーチ部１より通知される受信タイミングで逆拡散(相関値算出)処理が行われる。可変レートに対応するチャネルの場合、このとき上位レイヤからフィンガ部２に通知されるレート情報３は、チャネルのとり得るシンボルレートのうち最大のシンボルレートであるフィンガ部２では、続いて検波処理、レイク（ＲＡＫＥ）合成処理が行われ、これらの処理後の相関値データがデコード部５４に出力される。

【００１８】

さらにデコード部５４において行われるレート整合処理を図７のフローチャートを参照して説明する。

【００１９】

デコード部５４では、固定レートで送信されるレート判定用データ５をフィンガ部２から受け取り、レート判定部８において復号することにより実際の受信フレームのシンボルレートを判定しレート判定結果９として出力する。そして、レート情報３により示されるシンボルレートがレート判定結果９により示されるシンボルレートより大きいか否かの判定がレート比較部１０において行われる（ステップ２４）。ステップ２４においてレート情報３により示されるシンボルレートがレート判定結果９により示されるシンボルレートと等しいと判定された場合には、相関値処理部５７は送信データ６をそのまま復号処理部への相関値データ１８として出力する。そして、復号処理部１９において相関値データ１８の復号処理が行われる（ステップ２８）。

【００２０】

ステップ２４においてレート情報３により示されるシンボルレートがレート判定結果９により示されるシンボルレートより大きいと判定された場合には、相関値加算処理部５７により、図６に示したような相関値加算処理が実行される（ステップ２７）。そして、最後に復号処理部１９において相関値データ１８の復号処理が行われる（ステップ２８）。

【００２１】

このように従来のＣＤＭＡ受信装置では、可変レートのチャネルを復号する際、逆拡散処理を行う際のシンボルレートと実際のシンボルレートが異なる場合には、デコード部５４では相関値加算処理を行う必要がある。つまり、本来フィンガ部２で行うべき相関処理(逆拡散処理)の一部をデコード部５４において実行することになり、デコード部５４の処理量は増大してしまうことになる。このため、従来のＣＤＭＡ受信装置では、デコード部５４における処理量を極力減少させることが課題となっている。

【００２２】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来のＣＤＭＡ受信装置では、可変レートのチャネルを復号する際、逆拡散処理を行う際のシンボルレートと実際のシンボルレートが異なる場合には、レート整合処理のための相関値処理をデコード部で行う必要がありデコード部の処理量が増大してしまっていたという問題点があった。

【００２３】

本発明の目的は、可変レートのチャネルの復号を行う際に、デコード部における処理量を削減することができるＣＤＭＡ受信装置を提供することである。

【００２４】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、受信信号を復調することにより得られた受信ベースバンド信号に含まれる可変レートのチャネルの復号を行うＣＤＭＡ受信装置であって、

前記受信ベースバンド信号から有効パスの受信タイミングを検出するサーチ部と、

チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートに対応した逆拡散符号を用いて、前記サーチ部により検出された受信タイミングにより前記受信ベースバンド信号の逆拡散処理を行い、シンボルレート判定用データ、送信データを含む相関値データ及び受信ＳＩＲを出力するフィンガ部と、

前記フィンガ部から入力されたシンボルレート判定用データを復号することにより、実際の受信フレームのシンボルレートを判定するレート判定部と、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートと、前記レート判定部において判定された受信フレームのシンボルレートとを比較するレート比較部と、前記フィンガ部から入力された受信ＳＩＲと、予め定められた基準ＳＩＲとの比較を行うＳＩＲ比較部と、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートと等しい場合には、相関値加算処理が不要である旨の加算制御情報を出力し、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートより大きく、前記ＳＩＲ比較部において前記受信ＳＩＲが前記基準ＳＩＲ以下であると判定された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する全ての相関値を加算する旨の加算制御情報を出力し、チャネルのとり得るシンボルレートのうちの最大のシンボルレートがレート判定部において判定されたシンボルレートより大きく、前記ＳＩＲ比較部において前記受信ＳＩＲが前記基準ＳＩＲより大きいと判定された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する相関値のうちから加算処理を行う相関値を選択し、選択された相関値に対してのみ加算処理を行う旨の加算制御情報を出力する有効相関値判定部と、前記有効相関値判定部から出力された加算制御情報に基づいて、相関値加算処理を行うか否かおよび加算処理を行うシンボルを選択し、相関値加算処理を行う場合には選択されたシンボルの相関値に対してのみ相関値加算処理を行う相関値加算処理部と、前記相関値加算処理部からの相関値データに対して復号処理を行う復号処理部とから構成されているデコード部とを備えている。

【００２５】

本発明によれば、デコード部内部に一定の受信品質を示す基準ＳＩＲを用意しておき、デコード部では、基準ＳＩＲとフィンガ部よりタイムスロット毎に受け

取る受信ＳＩＲとを比較して、受信ＳＩＲが基準ＳＩＲより大きい場合には所望の受信品質を満たしていると判定し、受信フレームの実際のシンボルに対応する相関値のうちから加算処理を行う相関値を選択し、選択された相関値に対してのみ加算処理を行うことにより相関値加算処理を省略または簡略化するようにしているので、デコード部における復号処理の処理量を削減することができる。

【００２６】

また、本発明の他のＣＤＭＡ受信装置では、受信ＳＩＲの代わりに推定ＢＥＲを受信品質を示す指標として用いる。

【００２７】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【００２８】

（第１の実施形態）

図１は本発明の第１の実施形態のＣＤＭＡ受信装置の構成を示すブロック図である。図１において、図５中の構成要素と同一の構成要素には同一の符号を付し、説明を省略するものとする。

【００２９】

本実施形態のＣＤＭＡ受信装置は、サーチ部１と、フィンガ部２と、デコード部４を備えている。本実施形態におけるデコード部４は、図５に示した従来のデコード部５４に対して、ＳＩＲ比較部１２と、有効相関値判定器１５を新たに設け、相関値判定部５７を相関値判定部１７に置き換えたものである。

【００３０】

本実施形態におけるフィンガ部２は、シンボルレート判定用データ５および送信データ６に加えて受信ＳＩＲ(Signal to Interference Ratio)７をデコード部４に出力している。

【００３１】

ＳＩＲ比較部１２は、フィンガ部２から入力された受信ＳＩＲ７と、デコード部４の内部に予め記憶されている基準ＳＩＲ１３との比較を行い、その比較結果をＳＩＲ判定結果１４として有効相関値判定部１５に出力する。

【００３２】

有効相関値判定部１５は、レート情報３により示されるシンボルレートがレート判定結果９により示されるシンボルレートと等しことがレート比較結果１１により通知された場合には、相関値加算処理が不要である旨の加算制御情報１６を相関値加算処理部１７に出力する。また、有効相関値判定部１５は、レート情報３により示されるシンボルレートがレート判定結果９により示されるシンボルレートより大きいことがレート比較結果１１により通知され、受信ＳＩＲ７が基準ＳＩＲ１３値以下であることがＳＩＲ判定結果１４により通知された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する全ての相関値を加算する旨の加算制御情報１６を相関値加算処理部１７に出力する。さらに、有効相関値判定部１５は、レート情報３により示されるシンボルレートがレート判定結果９により示されるシンボルレートより大きいことがレート比較結果１１により通知され、受信ＳＩＲ７が基準ＳＩＲ１３値より大きいことがＳＩＲ判定結果１４により通知された場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する相関値のうちから加算処理を行う相関値を選択し、選択された相関値に対してのみ加算処理を行う旨の加算制御情報１６を相関値加算処理部１７に出力する。

【００３３】

相関値加算処理部１７は、有効相関値判定部１５からの加算制御情報１６に基づいて、相関値加算処理を行うか否かおよび加算処理を行うシンボルを選択し、相関値加算処理を行う場合には選択されたシンボルの相関値に対してのみ相関値加算処理を行い相関値データ１８として出力する。

【００３４】

次に、本実施形態のＣＤＭＡ受信装置のデコード部４において行われるレート整合処理の動作について図２のフローチャートを参照して詳細に説明する。

【００３５】

以下の説明では、フィンガ部２においてはＳＦ＝４、デコード部４においてはＳＦ＝１６である場合、すなわち、上位レイヤからフィンガ部２とデコード部４に通知されるレート情報３が、実際のシンボルレート９の４倍である場合を具体例に用いて、本実施形態の動作を説明する（実際には、ＳＦは様々な値をとり得

る)。この場合、フィンガ部２において算出する送信データ６の４シンボル分が、デコード部４内にある復号処理部１９に入力されるべき相関値データ１８の１シンボルに相当する。

【００３６】

先ず、デコード部４では、固定レートで送信されるレート判定用データ５をフィンガ部２から受け取り、レート判定部８において復号することにより実際の受信フレームのシンボルレートを判定しレート判定結果９として出力する。そして、レート情報３により示されるシンボルレートがレート判定結果９により示されるシンボルレートより大きいか否かの判定がレート比較部１０において行われる（ステップ２４）。ステップ２４においてレート情報３により示されるシンボルレートがレート判定結果９により示されるシンボルレートと等しいと判定された場合には、レート整合処理は必要ないため有効相関値判定部１５は相関値加算処理が不要である旨の加算制御情報１６を相関値加算処理部１７に出力する。そのため相関値加算処理部１７ではフィンガ部２からの送信データ６をそのまま相関値データ１８として復号処理部への相関値データ１８として出力する。そして、復号処理部１９において相関値データ１８の復号処理が行われる（ステップ２８）。

【００３７】

ここで、レート情報３により示されるシンボルレートは可変レートの最大シンボルレートとなっているため、レート判定結果９により示されるシンボルレートがレート情報３により示されるシンボルレートより大きくなることはあり得ない。

【００３８】

ステップ２４においてレート情報３により示されるシンボルレートがレート判定結果９により示されるシンボルレートより大きいと判定された場合には、ＳＩＲ比較部１２において、受信ＳＩＲ７が基準ＳＩＲ１３より大きいか否かの判定が行われる（ステップ２５）。ステップ２５において、条件式を満たさず、受信ＳＩＲ７が基準ＳＩＲ１３以下であると判定された場合、受信品質は十分ではないと判定され、有効相関値判定部１５は、図６に示された従来と同様の相関値加

算処理を行うために、受信フレームの実際のシンボルに対応する全ての相関値を加算する旨の加算制御情報１６を相関値加算処理部１７に出力する。そのため相関値加算処理部１７ではフィンガ部２からの送信データ６の４シンボル分を加算して１シンボルの相関値とする相関値加算処理が行い（ステップ２７）、得られたデータを復号処理部への相関値データ１８として出力する。そして、復号処理部１９において相関値データ１８の復号処理が行われる（ステップ２８）。

ステップ２５において、条件式が満たされ、受信ＳＩＲ７が基準ＳＩＲ１３より大きいと判定された場合、受信品質は十分であると判定され、有効相関値判定部１５は、受信フレームの実際のシンボルに対応する相関値のうちから加算処理を行う相関値を選択する有効相関値判定処理を行い、その結果を加算制御情報１６として出力する。図３では、４つのシンボルの中から先頭の１シンボルのみを選択する場合が示されているが、加算処理を行うべきシンボルの選択はこのような場合のみだけではなく、４つのシンボルのうちから２つまたは３つのシンボルを選択するようにしてもよい。加算処理を行う相関値を１つのみ選択した場合には相関値加算処理自体が不要となり相関値加算処理が省略されたことになる。また、４つのシンボルのうちから２または３つのシンボルの相関値のみを加算するようにした場合には、４つのシンボルの相関値を全て加算する場合と比較して、相関値加算処理が簡略化されたことになる。

【００３９】

次に、相関値加算処理部１７では、加算制御情報１６に基づいて、加算処理を行うシンボルを選択し、選択されたシンボルの相関値に対してのみ相関値加算処理が行われ相関値データ１８として出力される（ステップ２７）。そして、復号処理部１９において相関値データ１８の復号処理が行われる（ステップ２８）。

【００４０】

以上説明したように、本実施形態のＣＤＭＡ受信装置では、受信ＳＩＲ７が基準ＳＩＲ１３より大きい受信品質が良好な場合には、デコード部４において行うべきレート整合のための相関値加算処理を省略または簡略化している。

【００４１】

フィンガ部２から通知される受信ＳＩＲ情報７はスロット周期であるため、有

効相関値判定処理もスロット周期で行うか、もしくは数スロットに渡り平均化してより長い周期で行う。これに対して、相関値加算処理はシンボル毎の処理になるため、本実施形態のＣＤＭＡ受信装置により相関値加算処理を省略または簡略化するようにすれば、デコード部４全体での復号処理の処理量を削減することができる。

【００４２】

本実施形態のＣＤＭＡ受信装置では、相関値加算処理を省略または簡略化することができるかどうかの判定に、基準ＳＩＲ１３を使用している。この基準ＳＩＲ１３は、どの程度の値に設定すれば、相関値加算処理を省略または簡略化した場合ても所望の受信品質を満足することができるかを、予めシミュレーション・実験等により算出しておき、デコード部４の内部に記憶しておく必要がある。

（第２の実施形態）

次に、本発明の第２の実施形態のＣＤＭＡ受信装置について説明する。

【００４３】

図１に示す第１の実施形態のＣＤＭＡ受信装置では、フィンガ部２から通知される受信ＳＩＲ７を受信品質の指標とし、相関値加算処理部１７の制御を行っている。しかし、本発明は、ＳＩＲ以外の受信品質を示す指標を用いて実施することも可能である。ＣＤＭＡ通信システムの中には、例えば、３ＧＰＰ（third generation partnership project：第三世代の移動通信システムの国際規格を検討している標準化プロジェクト）において提案されているような、受信側で推定ＢＥＲ(Ｂｉｔ　Ｅｒｒｏｒ　Ｒａｔｅ)を算出し上位レイヤに通知することを要求されるものがある。具体的には、レート整合後の相関値データ１８に対して誤り訂正復号処理を行い、その復号後のデータを再符号化し、これと受信相関値データ１８とを比較することにより推定ＢＥＲを算出し、上位レイヤに通知している。

【００４４】

本発明の第２の実施形態のＣＤＭＡ受信装置はこの推定ＢＥＲを利用して本発明を実施するようにしたものである。本発明の第２の実施形態のＣＤＭＡ受信装置におけるベースバンド受信処理のブロック図を図２に示す。本実施形態のＣＤ

ＭＡ受信装置は、図１に示した第１の実施形態のＣＤＭＡ受信装置に対して、ＳＩＲ比較部１２、復号処理部１９を、それぞれＢＥＲ比較部２１、復号処理部４９に置き換えたものである。

【００４５】

本実施形態における復号処理部４９は、復号処理部１９の機能に加えて、相関値データ１８に対して誤り訂正復号処理を行い、得られた復号後のデータを再符号化し、この再符号化されたデータと受信相関値データ１８とを比較することにより推定ＢＥＲ２０を算出して出力する機能を有している。

【００４６】

ＢＥＲ比較部２１は復号処理部１９において算出される推定ＢＥＲ２０と、基準ＢＥＲ２２とを比較し、その比較結果をＢＥＲ比較結果２３として有効相関値判定部１５に出力する。ＢＥＲ比較部２１に入力される基準ＢＥＲ２２は、チャネルの提供するサービス種別に応じて決定される所望の受信品質(ＢＥＲ)であり、デコード部４４の内部に予め記憶しておく。

【００４７】

本実施形態における有効相関値判定部１５は、ＳＩＲ判定結果１４のかわりにＢＥＲ比較結果２３を用いて有効相関値判定処理を行う以外は上記第１の実施形態における動作と同様であるためその説明は省略する。

【００４８】

本実施形態のＣＤＭＡ受信装置は、このような構成となっていることにより、ＢＥＲ比較部２１における比較結果が推定ＢＥＲ２０が基準ＢＥＲ２２を満たすという結果であれば、相関値加算処理部１７では加算処理を省略または簡略化する。また、逆に推定ＢＥＲ２０が基準ＢＥＲ２２を満たさないという結果であれば、相関値加算処理部１７では相関値加算処理を実行する。本実施形態の処理フローは、図２のステップ２５における条件判定式を、「推定ＢＥＲ２０≦基準ＢＥＲ２２」と置き換えることにより実現することができる。

【００４９】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、可変レートのチャネルを復号する場合

に、受信データの受信品質がある一定の基準以上の場合にはレート整合処理において相関値加算処理を省略または簡略化することにより、デコード部における処理量を削減することができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図１】

本発明の第１の実施形態のＣＤＭＡ受信装置の構成を示すブロック図である。

【図２】

図１のＣＤＭＡ受信装置の動作を示すフローチャートである。

【図３】

有効相関値判定処理を説明するための図である。

【図４】

本発明の第２の実施形態のＣＤＭＡ受信装置の構成を示すブロック図である。

【図５】

従来のＣＤＭＡ受信装置の構成を示すブロック図である。

【図６】

相関値加算処理を説明するための図である。

【図７】

図５のＣ従来のＤＭＡ受信装置の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

１　サーチ部

２　フィンガ部

３　レート情報

４　デコード部

５　シンボルレート判定用データ

６　送信データ

７　受信ＳＩＲ

８　レート判定部

９　シンボルレート

１０　レート比較部

１１　　レート比較結果

１２　　ＳＩＲ比較部

１３　　基準ＳＩＲ

１４　　ＳＩＲ判定結果

１５　　有効相関値判定部

１６　　加算制御情報

１７　　相関値加算処理部

１８　　相関値データ

１９　　復号処理部

２０　　推定ＢＥＲ

２１　　ＢＥＲ比較部

２２　　基準ＢＥＲ

２３　　ＢＥＲ比較結果

２４～２８　　ステップ

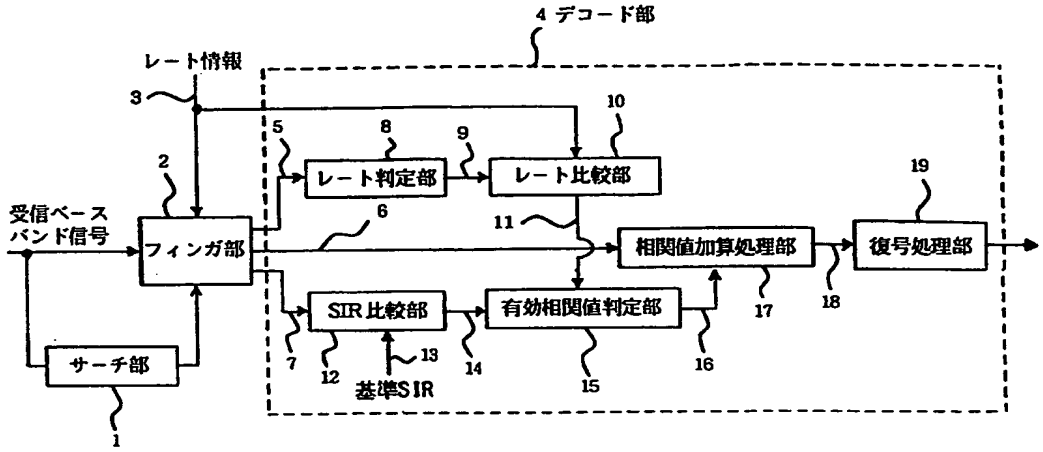
４４　　デコード部

５４　　デコード部

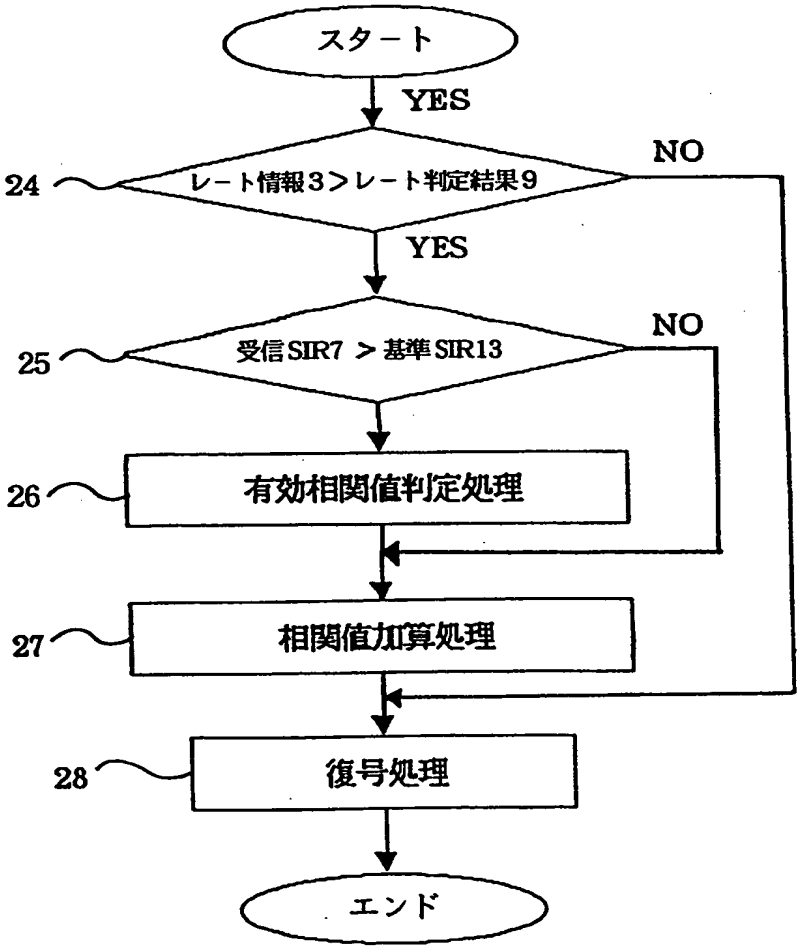
５７　　相関値加算処理部

【書類名】　　図面

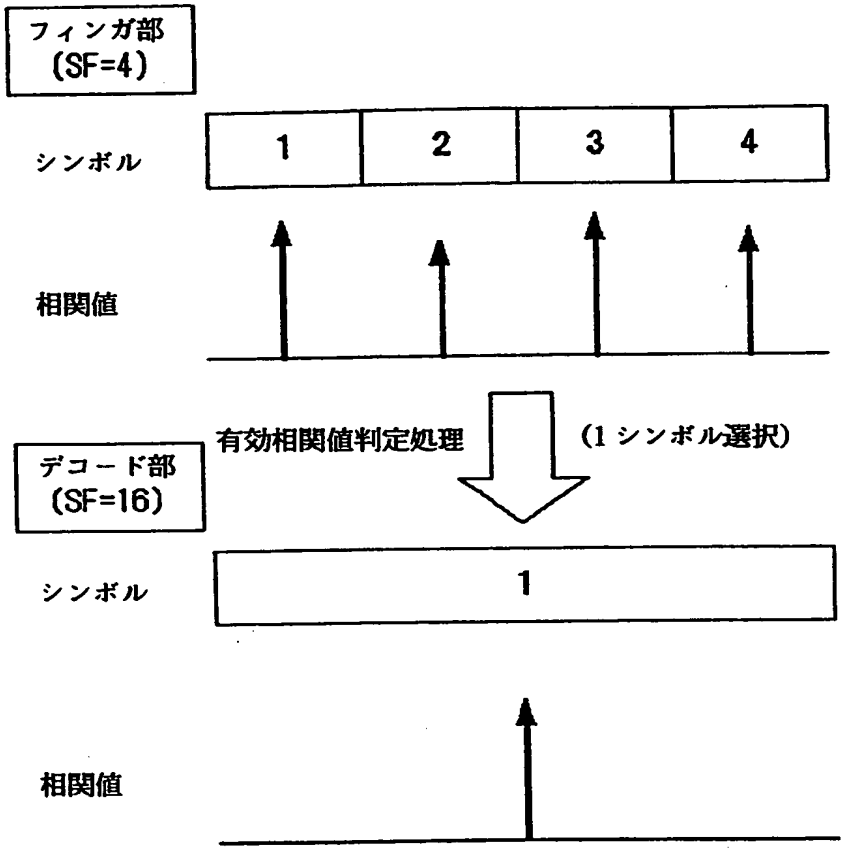
【図１】


4 デコード部
レート情報
3
2
受信ベース
バンド信号
フィンガ部
1
サーチ部
5
8
9
10
レート判定部
レート比較部
6
11
19
相関値加算処理部
復号処理部
17
18
SIR比較部
有効相関値判定部
7
12
基準SIR
13
14
15
16

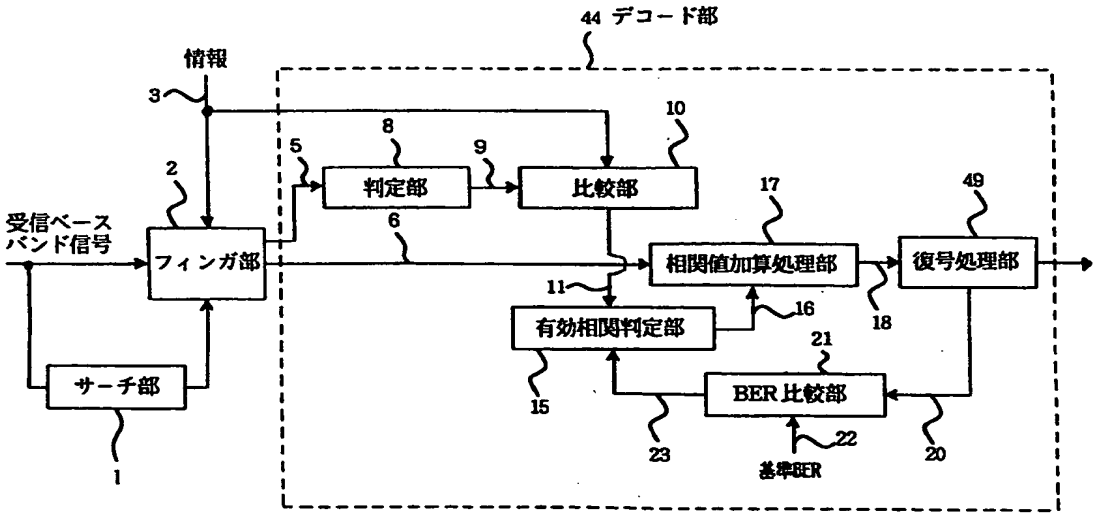
【図２】


スタート
YES
NO
24
レート情報3＞レート判定結果9
YES
NO
25
受信SIR7 ＞ 基準SIR13
26
有効相関値判定処理
27
相関値加算処理
28
復号処理
エンド

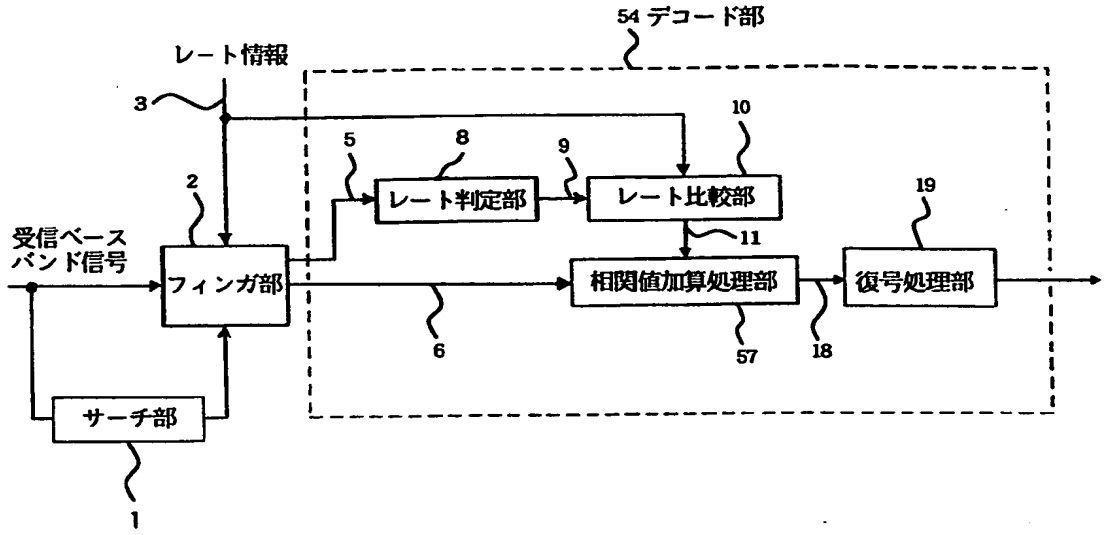
【図３】


フィンガ部
(SF=4)
シンボル
1
2
3
4
相関値
有効相関値判定処理
(1シンボル選択)
デコード部
(SF=16)
シンボル
1
相関値

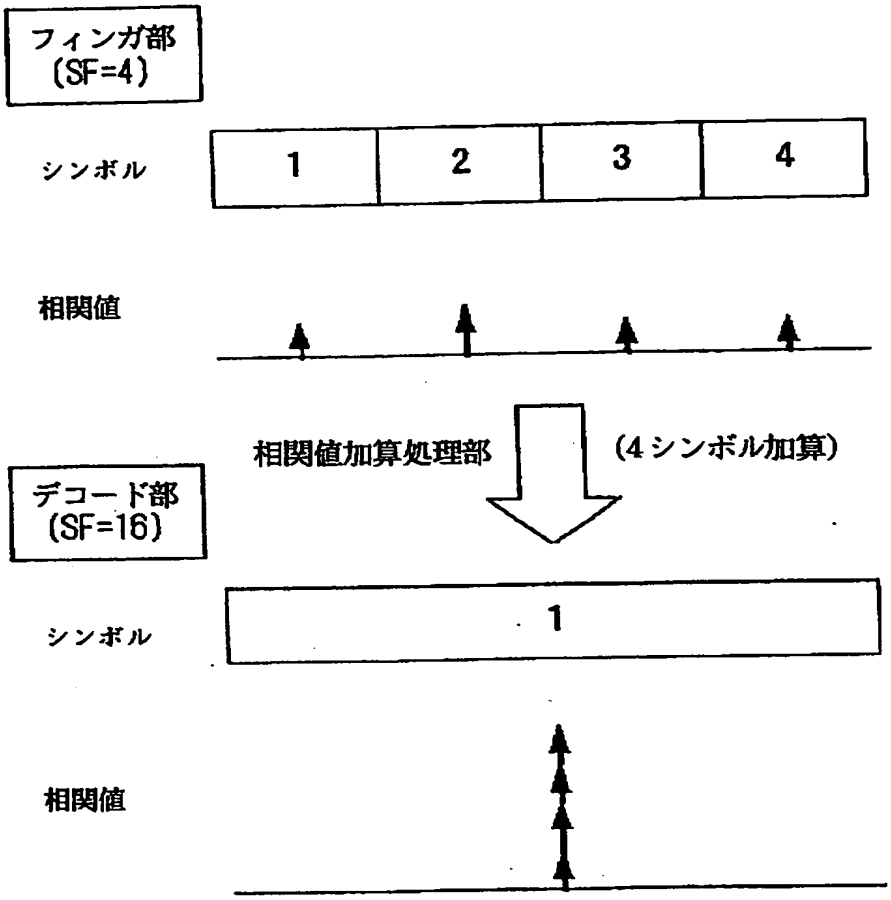
【図４】


44 デコード部
情報
3
10
8
5
9
2
判定部
比較部
17
49
受信ベース
バンド信号
フィンガ部
6
相関値加算処理部
復号処理部
11
16
18
有効相関判定部
21
BER比較部
15
23
22
20
基準BER
サーチ部
1

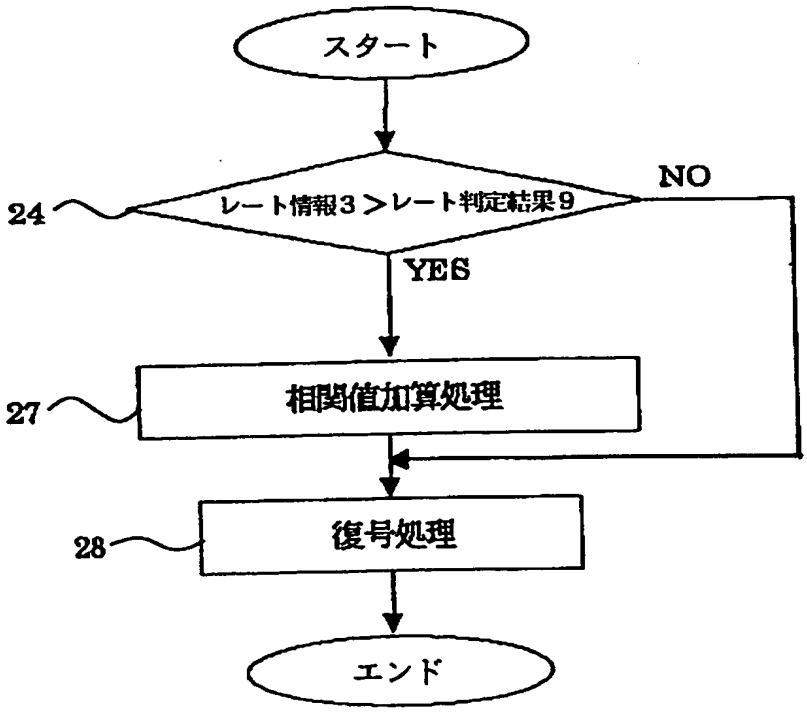
【図５】


54 デコード部
レート情報
3
2
受信ベース
バンド信号
フィンガ部
5
8
レート判定部
9
10
レート比較部
11
19
相関値加算処理部
復号処理部
6
57
18
サーチ部
1

【図６】


フィンガ部
(SF=4)
シンボル
1
2
3
4
相関値
相関値加算処理部
(4シンボル加算)
デコード部
(SF=16)
シンボル
1
相関値

【図７】



【書類名】　　要約書

【要約】

【課題】　可変レートのチャネルを復号する場合に、デコード部における処理量を削減する。

【解決手段】　有効相関値判定部１５は、レート情報３により示される、最大のシンボルレートがレート判定結果９により示されるシンボルレートより大きく、受信ＳＩＲ７が基準ＳＩＲ１３値より大きい場合には、受信フレームの実際のシンボルに対応する相関値のうちから加算処理を行う相関値を選択し、選択された相関値に対してのみ加算処理を行うように相関値加算処理部１７を制御する。受信データの受信品質がある一定の基準以上の場合にはレート整合処理が省略または簡略化されるので、デコード部４における処理量が削減される。

【選択図】　　図１

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号　　〔０００００４２３７〕

１．変更年月日　　１９９０年　８月２９日
［変更理由］　新規登録
住　所　東京都港区芝五丁目７番１号
氏　名　日本電気株式会社